

A Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum Szemészeti Klinikájának (igazgató: Berta András egyetemi tanár) közleménye

A szaruhártya törőerejének vizsgálata Scheimpflug-kamerával, automata kerato-refraktométerrel és korneatopográffal

SZALAI ESZTER, BERTA ANDRÁS, NÉMETH GÁBOR, KOLOZSVÁRI BENCE, VAJAS ATTILA, MÓDIS LÁSZLÓ

Célkitűzés: Pentacam HR-rel (High Resolution), automata keratométerrel és korneatopográffal történő keratometriás mérések megbízhatóságának és ismételhetőségének vizsgálata.

Módszerek: 46 egészséges személy (átlagéletkor: $50,5 \pm 18,0$ év) jobb szemét vontuk be a tanulmányba. Rögzítettük a vízszintes (K1) és függőleges (K2) tengelyben megfigyelt keratometriás értékeket, amelyeket Pentacam HR-rel (Oculus, Wetzlar, Németország), automata kerato-refraktométerrel (KR-8100; Topcon, Tokió, Japán) és korneatopográffal (TMS-4; Tomey, Erlangen, Németország) nyert két független vizsgáló.

Eredmények: Az átlagos K-értékek a Pentacam HR-rel, automata keratométerrel és korneatopográffal meghatározva sorrendben a következők voltak: 43,40/43,34 D, 43,99/43,98 D és 43,80/43,83 D. Statisztikailag szignifikáns különbséget figyeltünk meg a különböző gépek mérési eredményei között ($p < 0,0001$, ismételt mérések ANOVA). Egyik módszer esetében sem észleltünk szignifikáns különbséget a két vizsgáló eredményei között ($p > 0,05$), sőt keratometriás méréseik minden esetben kitűnően korreláltak egymással (ICC, összetartozási együttható = 0,95–0,99).

Következtetések: Mindhárom készülékkel végzett keratometriás vizsgálatot megbízhatónak találtuk. Azonban a Scheimpflug-kamera, az automata keratométer és a korneatopográf között észlelt szignifikáns különbség miatt ezen módszerek egymással nem helyettesíthetők.

Kulcsszavak: Pentacam HR, korneatopográf, keratometria, ismételhetőség, megbízhatóság

Szalai E, Berta A, Németh G, Kolozsvári B, Vajas A, Módos László: Keratometry examinations with Scheimpflug-camera, automated kerato-refractometry and corneal topography

Aims: To determine the reliability and repeatability of keratometry (K) measurements obtained with the Pentacam HR (High Resolution), automated keratometry and corneal topography.

Patients and methods: The right eyes of 46 healthy subjects (mean age: 50.5 ± 18.0 years) were enrolled in this study. Keratometry measurements in the horizontal (K1) and vertical (K2) meridians were taken by 2 independent investigators with the Pentacam HR (Oculus, Wetzlar, Germany) followed by automated kerato-refractometry (KR-8100; Topcon, Tokyo, Japan) and corneal topography (TMS-4; Tomey, Erlangen, Germany).

Results: The mean K readings of the Pentacam HR, automated keratometry and corneal topography were 43.40/43.34 D, 43.99/43.98 D and 43.80/43.83 D, respectively. The difference between the values was statistically significant ($p < 0.0001$, repeated-measures ANOVA). No significant difference was presented between the 2 investigators for either instrument ($p > 0.05$). Moreover, high correlation was found between the K readings of the observers (ICC, intraclass correlation coefficients = 0.95–0.99).

Conclusions: All keratometry instruments provided reliable K measurements. However, the significant difference between the Scheimpflug camera and the 2 conventional keratometry devices indicates that these instruments should not be used interchangeably.

Key words: Pentacam HR, corneal topography, keratometry, repeatability, reliability

Az elülsőszegmentum- és refraktív sebészet rohamos fejlődésével számos képalkotó rendszert fejlesztettek ki a szaruhártya görbületének és törőerejének minél pontosabb leképezésére. A hagyományos keratométerekkel és a Placido-gyűrűkön alapuló korneatopográfokkal szemben az új eljárások (párázó réslámpás és Scheimpflug-tomográf) a szaruhártya elülső felszínén kívül képesek mérni a hátsó felszín különböző paramétereit, elkészítik a szaruhártya valódi elevációs, illetve pachymetriás térképét, és az elülső csarnokról is számos adatot szolgáltatnak.^{1,4,18}

A cornea háromdimenziós képalkotásában az egyik újdonság a Pentacam HR (High Resolution), a forgó Scheimpflug-kamerát alkalmazó készülékek nagy képfelbontást biztosító változata, amely 1392×1040 pixel felbontású képek készítésére alkalmas 138000 mérési pontnak a szaruhártya mind elülső, mind hátsó felszínére illesztésével.

Tanulmányunk célja a legújabb generációs Pentacam megbízhatóságának és ismételhetőségének tesztelése volt, amennyiben azzal egészséges személyek szaruhár-

tyájának törőerejét vizsgáltuk. A méréseket két független vizsgáló egyaránt végrehajtotta, s azokat összevetettük hagyományos automata keratométerrel, illetve korneatopográfval végzett vizsgálatok eredményeivel.

Személyek és módszerek

Személyek

46 egészséges személy (30 nő és 16 férfi, átlagéletkoruk $50,5 \pm 18,0$ év) jobb szemét vontuk be vizsgálatunkba. A páciensek kórelőzményében nem szerepelt korábbi vagy a vizsgálat idején fennálló szemészeti kór-kép, sem a szemészeti státuszukat befolyásoló szisztémás megbetegedés. Kontaktlencse-viselőket és nagyobb fénytörési hibával rendelkező személyeket (≥ 4 D szferikus hiba, illetve >3 D astigmatismus) kizártuk a tanulmányból.

A vizsgálat menete

A Pentacam HR (Oculus, Wetzlar, Németország) a Scheimpflug-törvény felhasználásával alkot képet, mely szerint a tárgy síkja, a film síkja és az objektív síkja szöget zár be egymással (tehát nem párhuzamosak), így azok egy közös egyenesben metszik egymást. Ennek az elrendezésnek az eredményeképpen keletkezik az éles rétegfelvétel (tomogram) a teljes elülső szegmentumról, a cornea elülső felszínétől a lencse hátulsó felszínéig. A nagy felbontású forgó kamera 100 ilyen, úgynevezett Scheimpflug-képet rögzít 2 másodperc alatt, majd szoftvere segítségével elkészíti az elülső és hátulsó szaruhártyafelszín axiális és tangenciális görbületi, valamint elevációs térképét, megméri az egész cornea vastagságát, megjeleníti az elülső szegmentum háromdimenziós, forgatható modelljét, valamint adatokat szolgáltat az elülső csarnokról, illetve speciális képelemző programokkal rendelkezik. Vizsgálatunkban a felvételek elkészítése és számítógépen való tárolása után az axiális képek elemzésével a vízszintes (K1) és a függőleges (K2) tengelyben mért keratometriás értékeket rögzítettünk a cornea centrális 3 mm átmérőjű területében.

A Scheimpflug-kamerás vizsgálat után a szaruhártya törőerejét automata kerato-refraktométerrel (KR-8100; Topcon, Tokió, Japán) határoztuk meg. Ugyancsak a cornea középső 3 mm-es zónájában mértük a K1- és K2-értékeket.

Végül a korneatopográfia következett (TMS-4; Tomey, Erlangen, Németország), ahol a szimulált keratometriás értékeket (SIM K1 és SIM K2) az előzőekhez hasonlóan a centrális 3 mm-es szaruhártya-területen elemeztük.

Mindkét vizsgáló minden egyes vizsgálati személyen 3-3 ismételt mérést hajtott végre a fenti sorrendet figyelembe véve.

Statisztika

Az eredmények statisztikai analízisét SPSS 13 és MedCalc 10 programokkal végeztük. A készülékek összehasonlítása ismételt mérések varianciaanalízissel (ANOVA) történt. Az egyes módszerek között az egyezőséget Bland-Altman-moddal, valamint a 95%-os egyezési határ (LoA, „limits of agreement”) alsó és felső értékével ábrázoltuk. Az ismételhetőség jellemzésére az alanyokon belüli szórást (s_w , „within-subject standard deviation”), valamint az ismételhetőségi együtthatót (a következő képlet segítségével: $\sqrt{2 \times 1,96s_w}$) számoltuk ki.³ A 2 vizsgáló mérési eredményeit páros t-próbával hasonlítottuk össze. A vizsgálok közötti és vizsgálón belüli megbízhatóságra az összetartozási együttható (ICC, „intraclass correlation coefficient”) értékéből következtettünk.^{2,17} Statisztikailag szignifikánsnak tekintettük az eredményt, amennyiben $p < 0,05$ volt.

Eredmények

A különböző keratometerekkel nyert adatainkat statisztikai elemzés után táblázatban foglaltuk össze (1. táblázat). A két vizsgáló által mért átlagos keratometriás érték Pentacam HR-rel $43,40 \pm 1,49$ D/ $43,34 \pm 1,40$ D, automata kerato-refraktométerrel $43,99 \pm 1,42$ D/ $43,98 \pm 1,44$ D, topográfval pedig $43,80 \pm 1,38$ D/ $43,83 \pm 1,36$ D volt. Szignifikánsan kisebb K-értékeket mértünk a Scheimpflug-eszközzel, mint a két konvencionális keratométerrel ($p < 0,0001$, ismételt mérések ANOVA) (1. ábra). A Pentacam HR és a korneatopográf között kisebb különbséget találtunk mind a K1 ($0,30 \pm 0,67$ D, $p = 0,004$, 1. vizsgáló; $0,33 \pm 0,68$ D, $p = 0,002$, 2. vizsgáló, post hoc Tukey-teszt), mind a K2 értékében ($0,51 \pm 0,75$ D, 1. vizsgáló; $0,67 \pm 0,73$ D, 2. vizsgáló, $p < 0,0001$) összehasonlít-

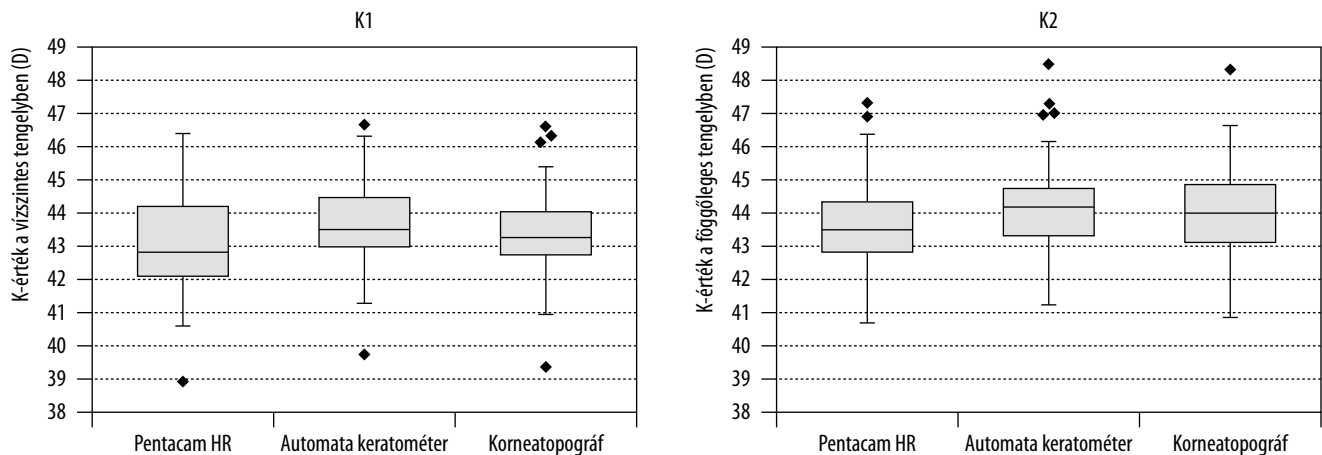
1. táblázat. A 2 vizsgáló által rögzített keratometriás adatok és a három módszer ismételhetősége

	1. vizsgáló				2. vizsgáló			
	átlag \pm SD (D)	p*	s_w^{**} (D)	ICC	átlag \pm SD (D)	p*	s_w^{**} (D)	ICC
Pentacam HR								
K1	$43,16 \pm 1,61$	0,592	0,28	0,97	$43,13 \pm 1,52$	0,812	0,56	0,88
K2	$43,64 \pm 1,49$	0,871	0,37	0,94	$43,55 \pm 1,44$	0,776	0,74	0,80
Automata kerato-refraktométer								
K1	$43,76 \pm 1,43$	0,510	0,36	0,97	$43,76 \pm 1,50$	0,886	0,10	0,99
K2	$44,22 \pm 1,49$	0,508	0,26	0,98	$44,20 \pm 1,47$	0,536	0,19	0,99
Korneatopográf								
SIM K1	$43,46 \pm 1,39$	0,355	0,45	0,93	$43,46 \pm 1,37$	0,352	0,39	0,94
SIM K2	$44,15 \pm 1,42$	0,648	0,46	0,91	$44,21 \pm 1,39$	0,191	0,35	0,95

* Ismételt mérések ANOVA a 3 egymást követő vizsgálati eredmény között

** Alanyokon belüli szórás

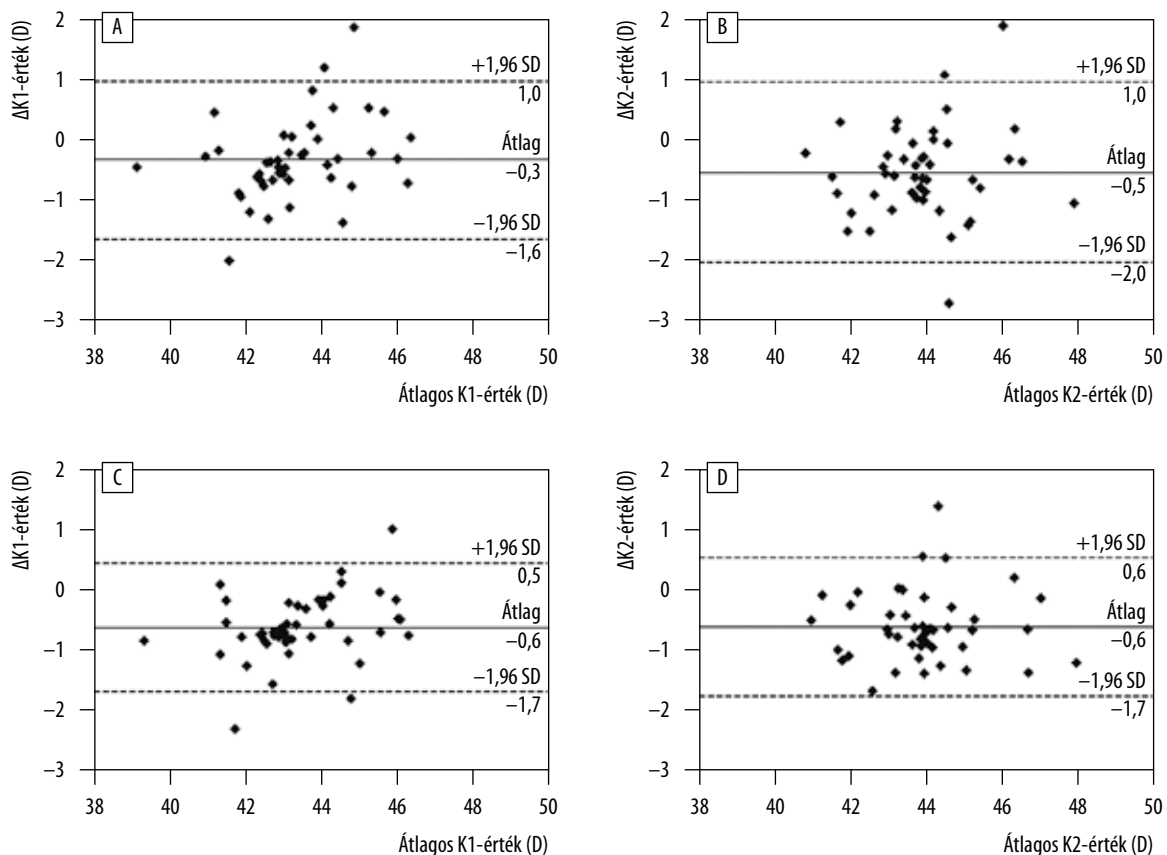
ICC-vizsgálón belüli összetartozási együttható



1. ábra. Az ún. „box-and-whisker” diagram a 3 készülékkel mért K1- és K2-értékeket mutatja ($p < 0,0001$). A doboz középső vízszintes vonala jelöli az értékek mediánját, két széle pedig a kvartiliseket. Az ábráról leolvasható a mért értékek terjedelme

va a Pentacam HR és az automata keratométer közötti különbség mértékével (K1: $0,60 \pm 0,54$ D, 1. vizsgáló; $0,63 \pm 0,50$ D, 2. vizsgáló, $p < 0,0001$; K2: $0,60 \pm 0,58$ D, 1. vizsgáló; $0,66 \pm 0,69$ D, 2. vizsgáló, $p < 0,0001$) (2. ábra). Ahogyan a táblázatban is megfigyelhető, nem volt szig-

nifikáns különbség a 3 egymást követő vizsgálat eredményében egyik készülék esetében sem ($p > 0,05$). Az ugyanazon személyen végzett ismételt mérések között a legnagyobb variabilitást a Pentacammal találtunk, a legkisebbet pedig az automata keratométerrel, amire az s_w



2. ábra. A vízszintes (K1) és függőleges (K2) tengelyben megfigyelt keratometriás értékek Bland–Altman szerinti ábrázolása. (A, B: A Pentacam HR és a korneatopográf összehasonlítása. C, D: A Pentacam HR és az automata keratométer összehasonlítása)

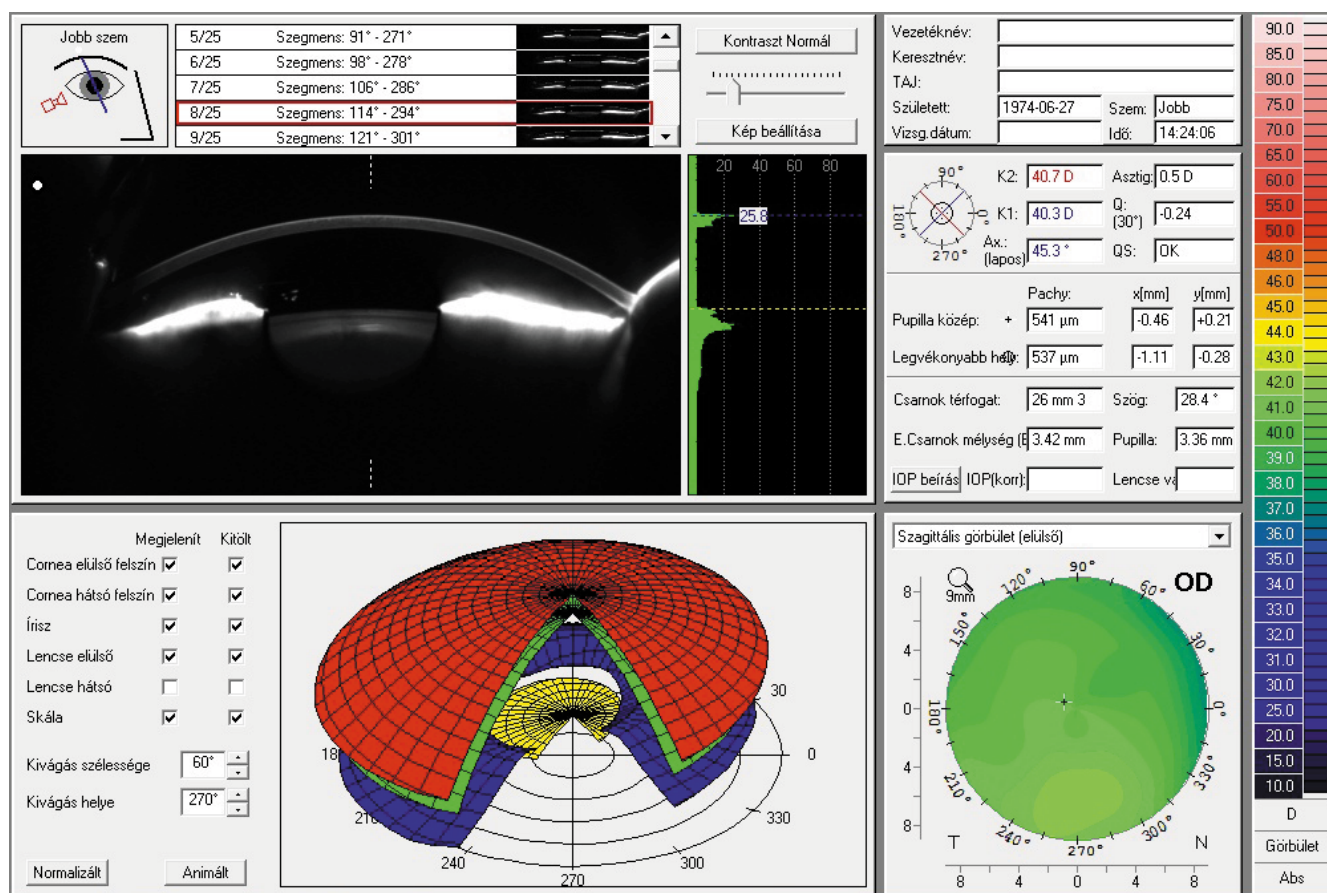
értékéből következtettünk. A számított ismételhetőségi koefficiens – a legnagyobb különbség, amely az ismételt mérések között várható – Pentacam esetén 0,79 D/1,55 D (K1) és 1,02 D/2,06 D (K2), a keratometer esetén 1,01 D/0,28 D (K1) és 0,73 D/0,54 D (K2), korneatopográf esetében pedig 1,25 D/1,08 D (K1) és 1,26 D/0,97 D (K2) volt. A vizsgálón belüli összetartozási együtt-ható értéke alapján az automata keratometer mérései (0,97–0,99) megbízhatóbbak voltak, mint a Scheimpflug-kamera (0,80–0,97) és a topográf (0,91–0,95) eredményei. A páros t-próba nem mutatott szignifikáns eltérést a két vizsgáló mérései között egyik készülék esetében sem ($p=0,215–0,983$). A vizsgálók közötti ICC alapján megbízhatóbbnak találtuk az automata keratometer (0,99/0,97) és a topográf (0,98/0,97) méréseit a Pentacam HR (0,97/0,95) rendszerrel szemben, habár a Scheimpflug-kamera esetében is kitűnő korrelációt állapítottunk meg a két vizsgáló között.

Megbeszélés

A keratometria jelentős szerepet tölt be többek között a kontaktlencse-illesztés során,^{5,11} a műlencsetervezés folyamatában,^{10,19} a keratoconus diagnosztikájában,¹² illetve refraktív műtéti beavatkozások kapcsán.^{8,20} A szaruhártya görbületének meghatározása a hagyományos

keratometrián és korneatopográfián kívül a klinikai gyakorlatban egyre inkább teret hódító háromdimenziós topográfokkal is lehetővé vált, úgymint a pásztázó rés-lámpás és a Scheimpflug-elven működő képalkotó rendszerek segítségével (Pentacam, Galilei).^{13,14,16} Ezen elű-sőszegment-analizáló készülékek a konvencionális keratometerekkel és topográfokkal szemben szinte a teljes elű-ső és hátulsó szaruhártyafelszínről képesek információ-t szolgáltatni.

Tanulmányunkban a nagy képfelbontást biztosító Pentacam keratometriás adatait hasonlítottuk össze két konvencionális keratometer mérési eredményeivel. Egész-séges szaruhártyákban mindkét vizsgáló szignifikánsan kisebb dioptriaértékeket figyelt meg a Scheimpflug-to-mográf-fal, mint a két hagyományos eszközzel, habár a különbség csupán 0,3–0,7 D között ingadozott. Ered-ményeinkhez hasonlóan más szerzők is kisebb K-értéket mértek Pentacammal, mint korneatopográfiával és auto-mata keratometriával.^{6,9,15,16} Egy korábbi összehasonlító vizsgálat nem mutatott ki szignifikáns különbséget egy Scheimpflug-eszköz (Galilei: dupla Scheimpflug-kame-ra Placido-gyűrűs technikával kombinálva), valamint egy korneatopográf (átlagos K-értékek között: $-0,08 \pm 0,14$ D) és egy manuális keratometer (0,05 \pm 0,13 D) között, azonban a két utóbbi készülék eredményei között igen (0,13 \pm 0,13 D).¹⁶ Kawamori és mtsai a Pentacam és



3. ábra. A Pentacam HR által rögzített Scheimpflug-képek és az azokból kalkulált görbületi térkép a szaruhártya elű-ső felszínéről, valamint a szoftver által analizált jellemző paraméterek

topográf eredményei között hozzánk hasonlóan szignifikáns különbséget észleltek (K1: $-0,44 \pm 0,37$ D; K2: $-0,26 \pm 0,41$ D, $p < 0,01$).⁹ Egy másik vizsgálat habár szinte elhanyagolható különbséget írt le a Pentacam és az automata keratométer K értékei között (átlagos K értékek között: $-0,046$ D), az eredmények jóval szélesebb egyezési határok között szóródtak (LoA: $-1,32$ D-től $+1,23$ D-ig), mint esetünkben.⁶

A fent leírt különbségek oka a készülékek eltérő képalakításában keresendő. A hagyományos keratométerek a szaruhártya görbületi sugarát a kibocsátott fény elülső corneafelszínről történő visszaverődése által mérik a 2 fő tengelyben a szaruhártya középső 3 mm-es területében. Az automata kerato-refraktométerek a Snellius–Descartes-törvény alapján a szem valamennyi törőközegén áthaladva és megtörve mérik többek között a szaruhártya görbületét és refrakcióját. A korneatopográfok 25, illetve 31 koncentrikus Placido-gyűrűt vetítenek a szemfelszínre, majd a gyűrűk alakjából és torzulásából következtetnek a szaruhártya görbületére és alakjára, ez alapján pedig színekkel térképezik állítanak elő. Ezen készülékek már a corneafelszín több mint 60%-át képesek feltérképezni, a hátsó felszínről azonban továbbra sem képesek adatot szolgáltatni. Mind a keratométerek, mind a topográfok tehát görbületi sugarat mérnek, s ezt konverziós faktor (standardizált keratometriás refraktív index= $1,3375$)⁷ segítségével alakítják át törőerőértékké. A Scheimpflug-elven működő rendszerek ezzel szemben a szaruhártya valódi alakját és felszíni egyenetlenségeit detektálják azáltal, hogy az optikai tengely körül forgó Scheimpflug-kamera 25, 50 vagy 100 (esetünkben) rétegfelvételt készít az elülső szegmentumról. A készülék az elevációból származtatja a szaruhártya görbületi és a törőerőértékeit, ezenkívül az elülső és hátulsó felszín elevációs paraméterei alapján alkotja meg a teljes cornea-vastagsági térképét (3. ábra).

Vizsgálatunk nem állapított meg szignifikáns különbséget két független vizsgáló eredményei közt egyik keratometriás mérőműszer tekintetében sem. A köztük lévő erős korreláció a gépek nagyfokú megbízhatóságát jelzik. Habár mindhárom keratométer vizsgálatai megbízhatóak voltak, az automata keratométerrel folytatott ismételt mérések között találtuk a legszorosabb összefüggést. A berendezések ismételtetésének vizsgálatakor az automata keratométer egymást követő vizsgálati eredményei tűntek a legkonzisztensebbnek (legkisebb variabilitás), a Pentacam HR és korneatopográf hasonló paramétereivel összevetve.

Az új, nagy felbontást biztosító Pentacam számos előnnyel rendelkezik a korábbi változatokhoz képest. Kiváló minőségű rétegfelvételeket készít az 1,45 Megapixeles forgó kamerájával és 1380 valódi elevációs mérőpont (felvételenként) alkalmazásával sokkal pontosabban képezi le a szaruhártya rétegeit, az elülső csarnokot és a szemlencsét. Nagy fényterősi hibával rendelkező betegek vizsgálatát aktív beépített fixációs pont segíti. Ezenkívül speciális műlencse-szimulációs szoftvere képes megjeleníteni a lencse posztoperatív helyzetét már a beültetés előtt.¹⁹ Egyik legújabb fejlesztés pedig a Belin–Ambrosio-keratoconust detektáló modul, amely tulajdonkép-

pen az elülső és hátsó szaruhártyafelszín elevációját jeleníti meg egy legjobban illeszkedő referenciacsúszó viszonyítva, s ezt kombinálja a pachymetriás térképpel, a cornea vastagsági profilját (vastagság térbeli profilja, vastagság százalékos növekedése a periféria felé) jellemző adatokat is feltüntetve. Ez az alkalmazás a korai vagy szubklinikus keratoconus felismerésében, valamint a refraktív műtétek következtében kialakuló ectasiák kockázatának felmérésében jelent segítséget.

Összefoglalva, ebben a tanulmányban szignifikáns különbséget állapítottunk meg a Pentacam HR, egy automata kerato-refraktométer és egy korneatopográf keratometriás eredményei között. Mindhárom készülék méréseit megbízhatónak és jól ismételhetőnek találtuk, habár az automata keratométer mindkét fenti jellemző tekintetében jobbnak bizonyult a másik két műszerrel összehasonlítva. A Pentacam, az automata keratométer és a korneatopográf azonban a mindennapi klinikai gyakorlatban egymással nem helyettesíthető a méréseik közt észlelt szignifikáns különbség miatt.

Irodalom

1. Belin M.W., Khachikian S.S.: An introduction to understanding elevation-based topography: how elevation data are displayed – a review. Clin Experiment Ophthalmol 2009; 37: 14-29.
2. Bland J.M., Altman D.G.: Measurement error and correlation coefficients. BMJ 1996; 313: 41-42.
3. Bland J.M., Altman D.G.: Measurement error. BMJ 1996; 313: 744.
4. Cairns G., McGhee C.N.: Orbscan computerized topography: attributes, applications, and limitations. J Cataract Refract Surg 2005; 31: 205-220.
5. Cho P., Lam A.K., Mountford J., Ng L.: The performance of four different corneal topographers on normal human corneas and its impact on orthokeratology lens fitting. Optom Vis Sci 2002; 79: 175-183.
6. Elbaz U., Barkana Y., Gerber Y., Avni I., Zadok D.: Comparison of different techniques of anterior chamber depth and keratometric measurements. Am J Ophthalmol 2007; 143: 48-53.
7. Holladay J.T.: Standardizing constants for ultrasonic biometry, keratometry, and intraocular lens power calculations. J Cataract Refract Surg 1997; 23: 1356-1370.
8. Holladay J.T., Hill W.E., Steinmueller A.: Corneal power measurements using scheimpflug imaging in eyes with prior corneal refractive surgery. J Refract Surg 2009; 25: 862-868.
9. Kawamori T., Nakayama N., Uozato H.: Repeatability and reproducibility of corneal curvature measurements using the Pentacam and Keratron topography systems. J Refract Surg 2009; 25: 539-544.
10. Kim S.W., Kim E.K., Cho B.J., Kim S.W., Song K.Y., Kim T.I.: Use of the pentacam true net corneal power for intraocular lens calculation in eyes after refractive corneal surgery. J Refract Surg 2009; 25: 285-289.
11. Mahadevan R., Amudhaoli A., Valarmathi A.: Retrospective study of contact lens fitting in pellucid marginal degeneration. Eye Contact Lens 2008; 34: 207-210.
12. Miháltz K., Kovács I., Takács A., Nagy Z.Z.: Evaluation of keratometric, pachymetric, and elevation parameters of keratoconic corneas with pentacam. Cornea 2009; 28: 976-980.

13. *Módis L., Langenbucher A., Seitz B.*: Scanning-slit pachymetry in comparison with ultrasonic determination of corneal thickness. *Cornea* 2001; 20: 711-714.
14. *Módis L., Berta A., Seitz B.*: Az Orbscan cornea-topográf. *Szemészet* 2002; 139: 23-28.
15. *Savini G., Barboni P., Carbonelli M., Hoffer K.J.*: Agreement between Pentacam and videokeratography in corneal power assessment. *J Refract Surg* 2009; 25: 534-538.
16. *Shirayama M., Wang L.I., Weikert M.P., Koch D.D.*: Comparison of Corneal Powers Obtained from 4 Different Devices. *Am J Ophthalmol* 2009; 148: 528-535.
17. *Shrout P.E., Fleiss J.L.*: Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychol Bull* 1979; 86: 420-428.
18. *Swartz T., Marten L., Wang M.*: Measuring the cornea: the latest developments in corneal topography. *Curr Opin Ophthalmol* 2007; 18: 325-333.
19. *Tehrani M., Schaefer M., Koeppe J., Dick H.B.*: Preoperative simulation of postoperative iris-fixated phakic intraocular lens position and simulation of aging using high-resolution Scheimpflug imaging. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33: 11-14.
20. *Wilson S.E., Klyce S.D.*: Screening for corneal topographic abnormalities before refractive surgery. *Ophthalmology* 1994; 101: 147-152.

Levelezési cím: Dr. Szalai Eszter
 Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum, Szemészeti Klinika
 4012 Debrecen, Nagyterdei körút 98.
 E-mail: eszterszalai@aol.com

Felhívás

HARVO Travel Grant 2011

Pályázat Fiatal Kutatók részére az ARVO 2011. évi kongresszusi részvétel támogatására

Tisztelt Kollégák!

Örömmel értesítem Önöket, hogy a HARVO és a Magyar Szemorvostársaság immár negyedik alkalommal kongresszusi támogatási pályázatot hirdet meg. A pályázat lehetőséget biztosít egy fő részére az ARVO 2011. évi kongresszusán való részvételre (2011. május 1-5., Fort Lauderdale, FL, USA). A kongresszusra az absztrakt végső beküldési határideje 2010. decemberére várható.

Azok pályázhatnak, akik korábban sem HARVO Travel Grant, sem más ARVO Travel Grant támogatást nem nyertek.

A pályázat anyagát kérjük e-mail mellékletben juttassa el a HARVO Steering Committee vezetőjének címére: nj@szem1.sote.hu
 Határidő: 2010. nov. 1. este 8 óra

Korhatár: 35 év

Mellékelendő:

- absztrakt tervezet (szerzői utasítások a www.arvo.org címen),
- rövid életrajz magyarul,
- publikációs lista (impakt faktor megjelölésével).

Kérjük szíves közreműködésüket abban, hogy intézetükben a pályázatra hívják fel kollégáik figyelmét.

A határidő után érkező pályázatokat sajnos nem áll módunkban elfogadni. A pályázat elbírálását bizottság végzi, eredményének kihirdetése e-mailen történik majd. A pályázathoz sok sikert kívánok.

Budapest, 2010. március 26.

Tisztelettel,

Prof. Dr. Németh János sk.
 HARVO Steering Committee vezetője
 a Magyar Szemorvostársaság elnökségi tagja